

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-177412
(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H01L 31/042
B32B 27/28
C08K 5/14
C08L 31/04
// C08L 23/08

(21)Application number : 04-330742

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 10.12.1992

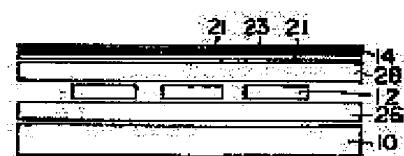
(72)Inventor : SEGAWA MASASHI

(54) SEALING MATERIAL FILM FOR SOLAR BATTERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent EVA from overhanging during thermocompression by using an ethylene-vinyl acetate copolymer sheet with a specified melt flow rate for a sealing material film.

CONSTITUTION: A solar battery module is formed by thermally compressing glass 10, an ethylene-vinyl acetate copolymer (EVA) sheet layer 26, a silicon power generating element 12, an EVA sheet layer 28 as a solar battery sealing material film and a back cover 14 integrally. The EVA sheet has a melt flow rate of 14g/10min or less and contains organic peroxide whose half life at 130° is at most one hour. The EVA sheet 28 contains coloring agent such as titanium white. Furthermore, a metallic layer of aluminum foil, etc., or a plastic film layer of Tedlar, etc., which is the back cover 14 and the EVA sheet layer are bonded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3323560

[Date of registration] 28.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-00400

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 10.01.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-177412

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 31/042				
B 32 B 27/28	101	6122-4F		
C 08 K 5/14				
C 08 L 31/04	LDF	6904-4J		
		7376-4M	H 01 L 31/04	R

審査請求 未請求 請求項の数4(全6頁) 最終頁に続く

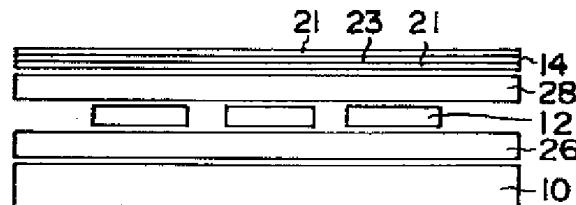
(21)出願番号	特願平4-330742	(71)出願人	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(22)出願日	平成4年(1992)12月10日	(72)発明者	瀬川 正志 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1 株式会社 ブリヂストン内
		(74)代理人	弁理士 中島 淳 (外2名)

(54)【発明の名称】 太陽電池封止材膜

(57)【要約】

【目的】 低価格で生産性が良い太陽電池用の封止材膜を提供する。

【構成】 ガラス10、太陽電池封止材膜としてエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)シート層26、シリコン発電素子12、太陽電池封止材膜としてEVAシート層28、パックカバー14を一体化して加熱圧着してなる太陽電池モジュールにおける該EVAシートが、1.4g/10min.以下のメルトフローレートを有し、かつ、130℃での半減期が1時間以下の有機過酸化物を含有し、また、EVAシート層28がチタン白等の着色剤を含有し、更に、パックカバー14であるアルミ箔等の金属層又はテドラー等のプラスチックフィルム層とEVAシート層とが接着してなる。



21 プラスチックシート層

23 金属層

26 無色透明EVAシート層

28 無色透明又は着色EVAシート層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコン発電素子を配置し、該シリコン発電素子の両側に、封止材膜を介在させ、一体化し加熱圧着してなる太陽電池モジュールにおける該封止材膜が、14g/10min.以下のメルトフローレートを有するエチレン-酢酸ビニル共重合体シートであることを特徴とする太陽電池封止材膜。

【請求項2】 前記エチレン-酢酸ビニル共重合体シートの少なくとも1層が、130℃での半減期が1時間以下の有機過酸化物を含有することを特徴とする請求項1記載の太陽電池封止材膜。

【請求項3】 前記シリコン発電素子のバックカバー側に介在するエチレン-酢酸ビニル共重合体シートが、着色剤を含有することを特徴とする請求項1又は2記載の太陽電池封止材膜。

【請求項4】 前記エチレン-酢酸ビニル共重合体シートが、金属層及び/又はプラスチックフィルム層と接着されていることを特徴とする請求項1、2又は3記載の太陽電池封止材膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、太陽電池封止材膜に係り、詳しくは、太陽電池モジュールを低価格で、生産性よく提供できる太陽電池封止材膜に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、環境問題に絡み、太陽光がクリーンなエネルギー源として広く注目され、この太陽光を直接電力に変換する装置つまり太陽電池の開発が盛んに行われている。太陽電池は、従来の太陽エネルギー利用の主役として期待され、高効率化とコスト低下を中心に研究開発が続けられている。

【0003】 従来、太陽光発電に用いられる太陽電池モジュールは、通常、基板としてガラス、封止材膜としてエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)シート、光電変換素子としてシリコン発電素子、封止材膜としてEVAシート、保護層としてバックカバーの各層をこの順に積層して製造する。

【0004】 しかし、この太陽電池モジュールは真空加熱圧着法により製造されるため、加熱圧着時にガラス端部から封止材膜であるEVAがはみ出し(バリ)てしまい、仕上げの段階でこのバリを切り取る工程を設ける必要が生じ、生産性を上げることができず、元来高価な太陽電池モジュールのコストを引き下げることができなかつた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記問題を考慮し、加熱圧着時のEVAのはみ出しをなくし、低価格で、生産性が良い太陽電池用の封止材膜及びそれを用いた太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の太陽電池封止材膜は、シリコン発電素子を配置し、該シリコン発電素子の両側に封止材膜を介在させ、一体化して加熱圧着してなる太陽電池モジュールにおける該封止材膜が、14g/10min.以下のメルトフローレートを有するEVAシートであることを特徴とする。

【0007】 請求項2記載の太陽電池封止材膜は、請求項1において、前記EVAシートの少なくとも1層が、130℃での半減期が1時間以下の有機過酸化物を含有することを特徴とする。

【0008】 請求項3記載の太陽電池封止材膜は、請求項1又は2において、前記シリコン発電素子のバックカバー側に介在するEVAシートが、着色剤を含有することを特徴とする。

【0009】 請求項4記載の太陽電池封止材膜は、請求項1、2又は3において、前記EVAシートが、金属層及び/又はプラスチックフィルム層と接着されていることを特徴とする。

【0010】 本発明者らは、太陽電池封止材膜としてのEVAシートの分子構造、物性及び反応性に着目し、鋭意検討を重ねた結果、EVAの分子量を大きくし、メルトフローレートを小さくし、また、これと併せてEVAの硬化時間を短縮すること等によって目的が達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0011】 以下に本発明を詳細に説明する。本発明の太陽電池モジュールの基本積層物の状態を表す概略断面図を図1に示し、これに基づいて説明する。

【0012】 この太陽電池モジュールの積層物は、通常、基板としてのガラス10と、シリコン発電素子12と、バックカバー14と、これら3者の間を接着するために用いられる封止材膜EVAシート層16、18とかなる。この積層物が加熱圧着されることにより、所望の太陽電池モジュールが得られる。ここで太陽光は、図1の下方よりガラス10に向かって入射し、ガラス10及びEVAシート層16を透過してシリコン発電素子12に照射される。

【0013】 このEVAシート層16及び18に使用されるEVAは、JIS K7210で規定されるメルトフローレートが14g/10min.以下、好ましくは6g/10min.以下のもので、更に、EVA中の酢酸ビニルの含有率が10重量%以上が好ましく、15~30重量%のものが特に好ましい。メルトフローレートが14g/10min.を越えると、太陽電池モジュール製造時の加熱圧着によって、基板であるガラス10からはみ出してしまうため、好ましくない。また、酢酸ビニルの含有率が、10重量%未満では、EVAの融点が高く、シート加工が困難であるため、好ましくない。

【0014】 また、本発明に用いられるEVAシートは、有機過酸化物を配合又は含浸することで熱架橋させることもでき、これには130℃における半減期が1時

間以内の有機過酸化物が用いられる。この半減期が1時間を越えるものでは、加圧によるEVAのはみ出し防止に効果的でないため、好ましくない。このような有機過酸化物には、EVAとの相溶性の観点から例えば、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、n-ブチル-4, 4-ビス(tert-ブチルパーオキシ)パレレート、2, 2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ブタン等が挙げられ、特に好ましいのは1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサンである。特に、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)シクロヘキサンを用いた太陽電池封止材膜は、架橋時間が特に短く、従来太陽電池封止材膜はラミネーターで5分間脱気した後、150°Cで30分間程度かけて行っていたEVAのキュアー工程を半分程度に大幅に短縮することが可能となる。他方、太陽電池モジュールの製造方法として、脱気の後5分程度150°Cで大気圧プレスを行い、EVAを仮圧着した状態で、加熱炉を通してEVAを架橋する方法もあるが、本発明を用いることによりこのキュアー工程を省略することも可能である。これらの点は、太陽電池モジュールの製造コストを引き下げる要因となっている。これらの有機過酸化物は、EVA 100重量部に対して0~10重量部、好ましくは、1~5重量部で使用される。

【0015】本発明におけるEVAの架橋度を大きくするために、EVAに架橋助剤を配合又は含浸することができる。ここで用いられる架橋助剤は、アリル基含有化合物、アクリロキシ基含有化合物、メタクリロキシ基含有化合物よりなる群から選ばれた少なくとも1種であり、具体的には、アリル基含有化合物としては、例えはトリアリルイソシアヌレート、トリアリルシアレート、ジアリルフタレート、ジアリルフマレート、ジアリルマレート等が好ましく用いられる。また、アクリロキシ基含有化合物、メタクリロキシ基含有化合物としては、アクリル酸誘導体又はメタクリル酸誘導体、例えは、そのエステルを用いることができる。この場合、エステルのアルコール残基として、メチル基、エチル基、ドデシル基、ステアリル基、ラウリル基のようなアルキル基の他に、シクロヘキシル基、テトラヒドロフルフラ基、アミノエチル基、2-ヒドロキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル基等を挙げることができる。更に、エチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール等の多官能アルコールとのエステルも同様に用いることができる。これらの架橋助剤は、EVA 100重量部に対して10重量部以下で用いられる。

【0016】本発明におけるEVAと他の物質材料との接着力を更に向上させるために、接着向上剤としてシラ

ンカップリング剤を配合又は含浸することができる。この場合、使用されるシランカップリング剤としては、例えは、γ-クロロプロピルメトキシシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルルートリス(β-メトキシエトキシ)シラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3, 4-エトキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-β-(アミノエチル)-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン等を挙げることができる。これらシランカップリング剤の配合量はEVA 100重量部に対して5重量部以下が好ましい。

【0017】また、上記以外にも、紫外線吸収剤、酸化防止剤、変色防止剤等を添加することができる。

【0018】紫外線吸収性能を付与するために用いられる紫外線吸収剤としては公知のもの、特にベンゾフェノン系の紫外線吸収剤が好適である。紫外線吸収剤としては、2-ヒドロキシ-4-n-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-n-5-スルホベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-n-ドデシロキシベンゾフェノン、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン等が挙げられる。

【0019】光安定性、熱安定性を一層向上させる目的で用いられる酸化防止剤としては、フェノール系、イオウ系、リン系、アミン系、ヒンダードフェノール系、ヒンダードアミン系、ヒドラジン系等を挙げることができるが、例えは、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペラジル)セバケート等が挙げられる。

【0020】変色防止剤としては、カドミウム、バリウム等の金属と高級脂肪酸との塩、即ち金属石鹼等が挙げられる。

【0021】図1におけるEVAシート層18は、太陽電池としての効率向上のため、着色剤を用いて着色してもよい。着色剤による着色は、チタン白、炭酸カルシウム等による白色、ウルトラマリン等による青色、カーボンブラック等による黒色、ガラスピーブ及び光拡散剤等による乳白色等を挙げができる。好ましくは、チタン白による白色への着色である。これらの着色剤の添加量は、EVA 100重量部に対して10重量部以下、好ましくは3重量部以下で添加することができ、予め着色剤を高濃度で含有するマスターbatchによって、添加することもできる。

【0022】更に、本発明におけるバックカバー14は、金属層及び/又はプラスチックフィルム層を含有し、封止材膜であるEVAシートと接着されており、太

陽電池モジュール全体の支持体であり、シリコン発電素子12の保護層としての役割も果たし、かつ、アルミ等の金属層を挿入することで太陽電池としての耐久性を向上させることができる。このバックカバー14とシリコン発電素子12の間に本発明に用いられるEVAシート層18を設けた場合に、このEVAの流動性がコントロールされているので、バックカバー14のシリコン発電素子側に金属層を挿入しても、太陽電池モジュール製造時にシリコン発電素子12とこの金属層との接触による絶縁不良を発生させることができなく、太陽電池モジュールが十分な耐電圧を維持することができる。

【0023】本発明においてバックカバー14の金属層に使用できる金属は、アルミ、ステンレス、スズ等、外部からの水蒸気の透過を防止する金属であれば制限されないが、経済面及び重量面からアルミが好ましい。また、バックカバー14のプラスチックフィルム層に使用できるプラスチックには、フッ素樹脂等が含まれる。

【0024】これを詳述すれば、本発明におけるバックカバー14は、水蒸気透過を防止する層の片面又は両面に、耐候性を有するプラスチックを接着することで構成することができる。水蒸気透過を防止する層としては、金属又はプラスチックフィルムを用いることができる。ここで用いられる金属としては、アルミ、ステンレス、スズ等があり、プラスチックフィルムとしては、塩化ビニリデン、ポリエチレン、ポリエチレン等があるが、水蒸気透過を防止する層であればいずれでも構わない。

【0025】また、耐候性を有するプラスチックフィルムとしては、デュポン社のテドラーフィルム等のフッ素系プラスチックフィルム、白色のポリエチレンフィルム等があるが、耐候性を有するプラスチックフィルムであればいずれでも構わない。

【0026】本発明において、耐候性を有するプラスチックを水蒸気透過を防止する層に接着する代わりに、水蒸気透過を防止する層に、耐候性を有する塗料を塗布することもできる。この塗料としては、ウレタン系の白色塗料等、耐候性に富むものならばいずれでも構わない。

【0027】また、本発明の太陽電池封止材膜使用の太陽電池モジュールにおいて、太陽光の吸収の為の面は、ガラスに限らず、光を透過することができるものであれば使用でき、例えば、透明アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等に代えることができる。

【0028】更に、本発明における発電素子としては、シリコン発電素子に限らず、光エネルギーを電気に変換できるものであれば使用可能である。

*

*【0029】

【実施例】以下に実施例を示して本発明を具体的に説明するが、本発明の主旨を越えない限り本実施例に限定されるものではない。

【0030】また、本実施例中の部及び%は、特に断らない限り重量基準である。エチレン-酢酸共重合体(EVA)のメルトフローレート(MFR)の値は、JIS K7210に従い、190℃、荷重21.18Nの条件に基づいて測定されたものである。

【0031】【実施例1】図2は、実施例1に係る太陽電池モジュール積層物の状態を示す概略断面図である。

【0032】表1に示すEVAと各化合物とを、表2に従い配合し、片面にエンボスを施した0.6mm厚の1AS~5BSの10種のEVAシートを作製した。バックカバー14は、2層のプラスチックシート層21とこれらに挟まれた金属層23とからなり、プラスチックシート層21には、テドラー(厚み:38μm、デュポン社商品名)を使用し、金属層23にはアルミ箔(厚み:30μm)を使用した。更に、無色透明又は着色EVAシート層28、シリコン発電素子12、無色透明EVAシート層26、厚さ3mmのガラス板10を、図2のように積層した。無色透明EVAシート層26及び無色透明又は着色EVAシート層28に使用されるEVAは表3に記載したような組み合わせで、上記10種のEVAシートから選択され、10種(No.1~10)の太陽電池モジュール積層物が得られた。これらの積層物をラミネーターを用いて150℃で3分間脱気して、その後150℃で3分間大気圧プレスを行って10種のモジュールサンプルを作製し、ガラスからのEVAのはみ出しを目視にて確認した。図3は、上記積層物をラミネートした後の太陽電池モジュールの概略断面図である。

【0033】プレス後の結果は、図3に示すように、ガラスからのEVAのはみ出しあは、どの試料にも見られなかった。

【0034】【比較例1】MFRが20g/10min.、酢酸ビニル含量20%であるウルトラセン750(市販:東ソーリー社商品名)をEVAシートに使用した以外は、実施例1のEVAシートNo.1AS、1BS(配合)、太陽電池モジュールNo.1、2と同様に行った。

【0035】プレス後の結果、ガラスからのEVAのはみ出しが認められた。

【0036】

【表1】

試料No.	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	
EVA	MFR (g/10min.)	0.8	0.8	14	14	4	4	2.4	2.4	6	6
	酢酸ビニル 含量(%)	20	20	15	15	26	26	25	25	28	28

【0037】

【表2】

EVAシートNo.	配合(重量部)									
	1AS	1BS	2AS	2BS	3AS	3BS	4AS	4BS	5AS	5BS
EVA種類	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B
配合割合	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
有機過酸化物(1)	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2
(2)	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
架橋助剤	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
シランカップリング剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
紫外線吸収剤	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
着色剤	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3

有機過酸化物(1) : 1, 1-ビス(ト-ブチルバーオキシ)

3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン

有機過酸化物(2) : n-ブチル-4, 4-ビス(ト-ブチルバーオキシ)バレート

架橋助剤 : トリアリルイソシアヌレート

シランカップリング剤 : ガーメタクリロキシプロピルトリメトキシシラン

紫外線吸収剤 : 2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン

着色剤 : チタン白

【0038】

【表3】

太陽電池モジュールNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EVAシート層26の EVAシートNo.	1AS	1AS	2AS	2AS	3AS	3AS	4AS	4AS	5AS	5AS
EVAシート層28の EVAシートNo.	1AS	1BS	2AS	2BS	3AS	3BS	4AS	4BS	5AS	5BS

【0039】【実施例2】実施例1で得られたEVAシート3ASと4BSを、各々無色透明EVAシート層26と透明又は着色EVAシート層28に使用し、バックカバー14は、2層のプラスチックシート層21に挟まれた金属層23とからなり、プラスチックシート層21にはテドラー(厚み: 3.8 μm)を使用し、金属層23にはアルミ箔(厚み: 3.0 μm)を使用した。更に、無色透明又は着色シート層28、シリコン発電素子12、無色透明EVAシート層26、厚みが3mmのガラス板10を図2のように積層した。これらの積層物をラミネーターを用いて150°Cで3分間脱気して、その後150°Cで4分間大気圧プレスを行い、太陽電池モジュールを作製した。EVAの架橋は終了しており、EVAは良好にガラス10、シリコン発電素子12、バックカバー14と接着しており、ガラスからのEVAのはみ出しあなかった。

【0040】【実施例3】図4は、実施例3に係る、太陽電池モジュール積層物の状態を示す概略断面図である。

【0041】実施例1で得られたEVAシートの2AS

40

と2BSを、各々無色透明EVAシート層26と無色透明又は着色EVAシート層28に使用し、他の例ではEVAシートの3ASと4BSを同様に使用し、バックカバー14は、プラスチックシート層21と金属層23との2層からなり、各々、テドラー(厚み: 3.8 μm)とアルミ箔(厚み: 3.0 μm)とを使用して、厚み3mmのガラス板10シリコン発電素子12を用いて図4に従って積層し、2種の太陽電池モジュール積層物を得た。これらの積層物を、ラミネーターにより150°Cで3分間脱気した後、150°Cで3分間の大気圧プレスを行い、その後150°Cにて2ASと2BSの組み合わせのみ15分間加熱処理して、2種の太陽電池モジュールを作製し、ガラスからのEVAのはみ出しを目視にて確認した。図5は、上記積層物を加熱圧着した後の太陽電池モジュールの概略断面図である。

【0042】プレス後の結果は、図5に示すように、ガラスからのEVAのはみ出しあはない、どの試料にも見られなかった。

【0043】バックカバー14の金属層23とシリコン発電素子12の間の耐電圧を測定したところ、2種の太

50

陽電池モジュールは、共にDC2000V以上の耐電圧を有していることがわかった。

【0044】

【発明の効果】本発明の太陽電池封止材膜は、上記構成としたので、太陽電池モジュール製造に関し、高い太陽電池効率を損なうことなく、一方、製造時の加熱圧着によるガラスからのEVAのはみ出しがなく、短時間で製造することができるので、低価格で生産性が良い太陽電池用の封止材膜を提供することができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の太陽電池モジュールの基本積層物の状態を示す概略断面図である。

【図2】本発明の実施例1に係る、太陽電池モジュール積層物の状態を示す概略断面図である。

【図3】本発明の実施例1に係る、太陽電池モジュール*

*の概略断面図である。

【図4】本発明の実施例3に係る、太陽電池モジュール積層物の状態を示す概略断面図である。

【図5】本発明の実施例3に係る、太陽電池モジュールの概略断面図である。

【符号の説明】

10 10 ガラス

12 12 シリコン発電素子

14 14 バックカバー

16 16 EVAシート層

18 18 EVAシート層

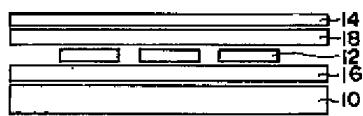
21 21 プラスチックシート層

23 23 金属層

26 26 無色透明EVAシート層

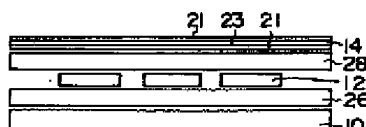
28 28 無色透明又は着色EVAシート層

【図1】



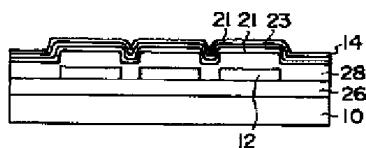
- 10 ガラス
- 12 シリコン発電素子
- 14 バックカバー
- 16 EVAシート層
- 18 EVAシート層

【図2】



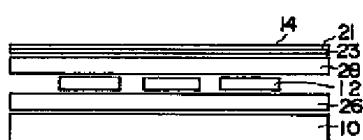
- 21 プラスチックシート層
- 23 金属層
- 26 無色透明EVAシート層
- 28 無色透明又は着色EVAシート層

【図3】



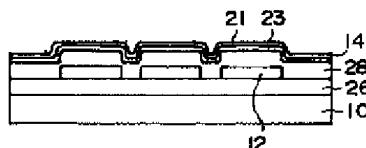
- 12
- 14
- 28
- 26
- 10

【図4】



- 14
- 21
- 23
- 26
- 12
- 10

【図5】



- 21
- 23
- 14
- 28
- 26
- 10

フロントページの続き

(51) Int.Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

// C O 8 L 23/08

K E S

7107-4 J